Profesor
Marco Manrique

PITAGORAS ACADEMIA

FÍSICA

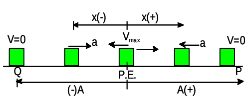
GRUPO PITÁGORAS

INTRODUCCIÓN

M.A.S.

MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

Es aquel movimiento rectilíneo realizado por un móvil que es oscilatorio y periódico donde su aceleración siempre señala hacia la posición de equilibrio y su magnitud es directamente proporcional a la distancia del móvil a la posición de equilibrio (elongación).



P, Q: Extremos
P.E = Posición de equilibrio o punto medio de PQ

M.A.S.

Oscilación Completa.- Movimiento de ida de P a Q y de regreso de Q a P.

Periodo (T).- Tiempo empleado en dar cada oscilación completa.

Frecuencia (f).- Número de oscilaciones completas que realiza el móvil en cada unidad de tiempo.

$$\boxed{f = \frac{\text{Número de oscilaciones completas}}{\text{Tiempo empleado}}}$$

Unidad(S.I): 1 hertz(Hz) = $1\,\frac{osc}{s}$

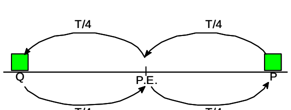
NOTA: La frecuencia es la inversa del periodo $\Rightarrow$ $\boxed{f = \frac{1}{T}}$

M.A.S.

Elongación (X).- Desplazamiento del móvil desde la posición de equilibrio. Su valor nos indica la distancia del móvil a la posición de equilibrio.

Amplitud (A).- Elongación máxima cuando el móvil está en los extremos.

PROPIEDAD

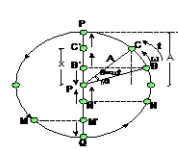


T = Periodo

M.A.S.

CINEMÁTICA DEL M.A.S.

Si una partícula realiza un movimiento circular uniforme (MCU) su proyección en cualquier diámetro realiza un M.A.S.



Suponiendo que el móvil parte de "B", α=Ángulo de fase inicial (partida), α + ωt = Ángulo de fase en un tiempo t. Luego:

$$\boxed{x = A\,Sen(\omega t + \alpha)}$$

M.A.S.

ω = Frecuencia angular del M.A.S. = Constante

$$\boxed{\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}}$$

CASOS

01. $\alpha = \frac{\pi}{2}$ rad (parte del extremo)

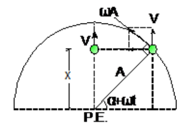
$x = ASen\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow \boxed{x = ACos(\omega t)}$

02. $\alpha = 0°$ (parte de la P.E.)

$$\boxed{x = ASen(\omega t)}$$

M.A.S.

VELOCIDAD ($\vec{V}$)



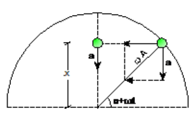
$$\boxed{V = \omega ACos(\omega t + \alpha)}$$

Además el módulo de la velocidad es:

$$\boxed{V = \omega\sqrt{A^2 - x^2}} \;*$$

M.A.S.

ACELERACIÓN ($\vec{a}$)



$$\boxed{a = -\omega^2 ASen(\omega t + \alpha)}$$

$$\boxed{a = -\omega^2 x} \;*$$

Para recordar: La magnitud de la aceleración es directamente proporcional a la elongación.

M.A.S.

OBSERVACIONES

01. $\boxed{V_{max} = \omega A}$ En la P.E. x=0

$\boxed{V_{min} = 0}$ En los extremos x=±A

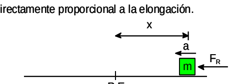
02. $\boxed{a_{max} = \omega^2 A}$ En los extremos x=A

$\boxed{a_{min} = 0}$ En la P.E. x=0

M.A.S.

Dinámica del M.A.S.-

La fuerza resultante ($\vec{F}_R$) que actúa sobre el cuerpo que realiza el M.A.S se llama fuerza recuperadora. Señala hacia la P.E y su magnitud es directamente proporcional a la elongación.



Por la 2da. Ley de Newton:

$$\vec{F}_R = \vec{m}_a$$

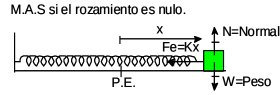
$$\boxed{\vec{F}_R = -m\omega^2\vec{x}}$$

En la P.E $\Rightarrow$ FR=0

M.A.S.

Sistema Masa-Resorte.-

El resorte es de masa despreciable y es elástico. Efectúa el sistema un M.A.S si el rozamiento es nulo.



$F_R = m\omega^2 x$

$Kx = m\omega^2 x$

$$\boxed{\omega = \sqrt{\frac{K}{m}}}$$

PERIODO (T)

$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}$

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}}$$

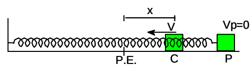
FRECUENCIA (f)

$f = \frac{1}{T} \Rightarrow \boxed{f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K}{m}}}$

Para recordar:
ω, T y f sólo dependen de la masa del cuerpo y la constante elástica del resorte.

M.A.S.

CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA DEL M.A.S.



Em es constante

$$\boxed{E_m = \frac{1}{2}KA^2 = \frac{1}{2}mV_{max}^2}$$

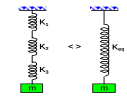
$$E_{m(extremo)} = E_{mC}$$

$$\frac{1}{2}KA^2 = \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}Kx^2$$

M.A.S.

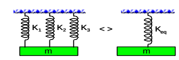
ASOCIACIÓN DE RESORTES

En serie



$$\boxed{\frac{1}{K_{eq}} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} + \frac{1}{K_3}}$$

En paralelo



$$\boxed{K_{eq} = K_1 + K_2 + K_3}$$

M.A.S.

PÉNDULO SIMPLE

[illegible]

[illegible]

$$F_R = m\omega^2 x$$

$$mg\,Sen\theta = m\omega^2 x$$

$$mg\frac{x}{L} = m\omega^2 x \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

Luego:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}} \quad T = \text{Periodo}$$

[illegible]

PROBLEMAS

PROBLEMA 01

01. Con respecto a un móvil que efectúa un MAS indicar la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones:
   - ( ) Experimenta una fuerza que varia sinusoidalmente con el tiempo
   - ( ) Tiene su aceleración máxima (en módulo) allá donde su rapidez es mínima
   - ( ) Tiene velocidad nula cuando su energía potencial es máxima
   - ( ) Vemos oscilar su energía cinética con el mismo periodo que el de su movimiento

   A) VVVV
   B) VVVF
   C) VVFF
   D) FVVF
   E) FVVV

RESOLUCIÓN 01

1

- $a = \omega^2 A\,sen(\omega t)$

  $F = ma \Rightarrow F = m\cdot\omega^2\cdot A\cdot sen(\omega t)$ (V)

- $a_{max} = \omega^2 A$ (extremos) (V)

  $V_{min} = 0$ (extremos)

- $V_{min} = 0$ "NULA" (extremos)

  $x_{MAX} = A \Rightarrow E_{P_{MÁX}} = \frac{1}{2}KA^2$ (extremos) (V)

- $E_K = \frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2}m(\omega\sqrt{A^2-x^2})^2$

  $E_K = \frac{1}{2}m\cdot\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2\cdot(A^2-x^2)$

  $E_K = \frac{2\pi^2\cdot m(A^2-x^2)}{T^2}$ (F)

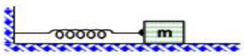
∴ VVVF

B

PROBLEMA 02

02. El bloque de 1 kg reposa y es golpeado con un martillo de modo que el impulso transmitido es $\vec{I} = 20\,\hat{i}$ (N s).

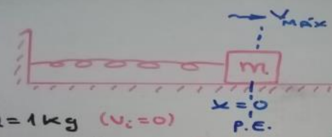
Hallar la ecuación del movimiento del bloque. La constante elástica del resorte es K=100 N/m.



A) x = 5Sen(10t)
B) x = 2Sen(5t)
C) x = 4Cos(5t)
D) x = 4Cos(10t)
E) x = 2Sen(10t)

RESOLUCIÓN 02

②



$\omega = \sqrt{\frac{K}{m}}$

$\omega = \sqrt{\frac{100}{1}}$

$\omega = 10\,\frac{rad}{s}$ ... (1)

$m = 1\,kg$ $(V_i = 0)$

$\bar{I} = 20\,\hat{i}\ \frac{N}{s}$ ⇨ $\bar{I} = \Delta\bar{p} = m\bar{V}_F - m\bar{V}_i$

$20 = 1 \cdot V_F - 0$ ⇨ $V_{MAX} = 20\,\frac{m}{s}$

$K = 100\,\frac{N}{m}$ DE (1): $V_{max} = \omega \cdot A$ ⇨ $20 = 10 \cdot A$

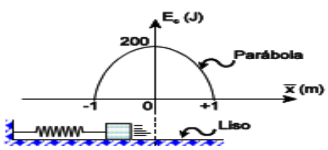
$x_{(t)} = ?$ $A = 2m$

INICIO: P.E.: $x = A\,sen(\omega t)$

$x = 2\,sen(10t)$ (E)

PROBLEMA 03

03. Se muestra el comportamiento de la energía cinética de un oscilador armónico respecto de la posición $\vec{x}$. Si la masa del oscilador es de 4 kg, determine su periodo.



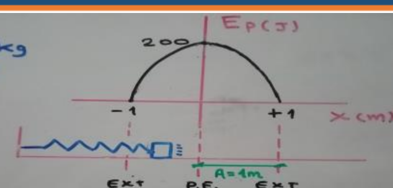
A) T = π/2
B) T = π/3
C) T = π/5
D) T = π/4
E) T = π/8

RESOLUCIÓN 03

③

$m = 4\,kg$

$T = ?$



$E_M = cte.$: $E_{P_{MAX}} = 200\,J \Rightarrow E_{K_{MAX}} = 200\,J$

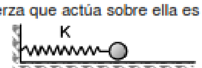
$E_{K_{MAX}} = \frac{1}{2} m \cdot V_{max}^2 \Rightarrow 200 = \frac{1}{2} 4 (\omega A)^2$

$\omega A = 10 \Rightarrow \frac{2\pi}{T} \cdot 1 = 10$

$\therefore T = \frac{\pi}{5}\,s$ (C)

PROBLEMA 04

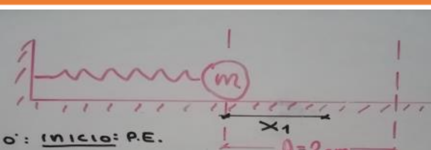
04. Una partícula realiza vibraciones armónicas con una amplitud de 2 cm y con una energía total de 20 mJ. Sabiendo que su fase inicial es 0°, ¿a qué distancia de la posición de equilibrio, se encontrará la partícula cuando la fuerza que actúa sobre ella es de 1 N?



A) 1,8 cm
B) 1,6 cm
C) 1,2 cm
D) 1,5 cm
E) 1,0 cm

RESOLUCIÓN 04

④



$\phi_i = 0$: INICIO: P.E.

$E_M = 20\,mJ$ $E_M = \frac{1}{2} k A^2 = 20 \cdot 10^{-3}\,J$

$F_1 = 1\,N$ $\frac{1}{2} k (2 \cdot 10^{-2})^2 = 2 \cdot 10^{-2} \Rightarrow k = 100\,\frac{N}{m}$

$x_1 = ?$ ⇨ $F_1 = k x_1$

$1 = 100 \cdot x_1 \Rightarrow x_1 = 0{,}01\,m$

$\therefore x_1 = 1\,cm$ (E)

PROBLEMA 05

05. Un cuerpo efectúa un MAS dado por la ecuación:

$$x = 10\text{Sen}(20t + 0{,}8)$$

donde “x” se expresa en centímetros y “t” en segundos. Hallar la rapidez del móvil cuando se encuentra a 6 cm de la posición de equilibrio

A) 1 m/s B) 1,6 m/s C) 0,5 m/s
D) 0,9 m/s E) 1,2 m/s

RESOLUCIÓN 05

5

$V_1 = ?$
$x_1 = 6\,cm$

$x = 10 \cdot \text{sen}(20t + 0{,}8)\ cm$
$x = A\,\text{sen}(\omega t + \phi)$
$A = 10\,cm,\ \omega = 20\,\frac{rad}{s},$
$\phi = 0{,}8\,rad$

$\Rightarrow V_1 = \omega \cdot \sqrt{A^2 - x_1^2}$
$V_1 = 20\sqrt{10^2 - 6^2}$
$V_1 = 20 \cdot 8$
$\therefore V_1 = 160\,\frac{cm}{s} = 1{,}6\,\frac{m}{s}$

B

PROBLEMA 06

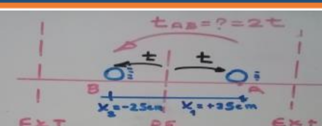
06. Una partícula oscila armónicamente a lo largo del eje x, alrededor de la posición de equilibrio x = 0 . La frecuencia angular de las oscilaciones es $\omega = 4\ rad.s^{-1}$. En cierto instante la posición de la partícula es $x_0 = 25$ cm y su velocidad $V_0 = 100\ cm.s^{-1}$. ¿Qué tiempo emplea la partícula en pasar directamente de $x_1 = 25$ cm a $x_2 = -25$ cm?

A) π/12 s B) π/2 s C) π/4 s
D) π/6 s E) π/8 s

RESOLUCIÓN 06

6

$\omega = 4\,\frac{rad}{s}$
$x_0 = 25\,cm$
$V_0 = 100\,\frac{cm}{s}$



$V_0 = \omega \cdot \sqrt{A^2 - x_0^2}$
$100 = 4 \cdot \sqrt{A^2 - 25^2}$
$A = 25\sqrt{2}\,cm$

P.E. → A : $x = A\,\text{sen}(\omega t)$
$25 = 25\sqrt{2} \cdot \text{sen}(\underbrace{4t}_{45°})$
$4t = \frac{\pi}{4} \Rightarrow t = \frac{\pi}{16}\,s$
$\therefore t_{AB} = 2t = \frac{\pi}{8}\,s$

E

PROBLEMA 07

07. Una partícula describe un MAS de modo que cuando su elongación es x_1=3 m su rapidez es V_1=2 m/s, y cuando su elongación es x_2= -2 m su rapidez es V_2 = 3 m/s. ¿Cuál es el periodo de oscilación? ¿Qué tiempo emplea la partícula en pasar directamente de la primera a la segunda posición?

A) 2π s; $\frac{\pi}{8}$ s B) π s; $\frac{\pi}{2}$ s C) 2π s; $\frac{\pi}{4}$ s

D) 2π s; $\frac{\pi}{2}$ s E) 2π s; π s

RESOLUCIÓN 07

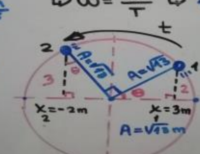
7

$x_1 = 3\,m$
$V_1 = 2\,\frac{m}{s}$
$x_2 = -2\,m$
$V_2 = 3\,\frac{m}{s}$
$T = ?$
$t_{1\to 2} = ?$

$V_1 = \omega \cdot \sqrt{A^2 - x_1^2}$ | $V_2 = \omega \cdot \sqrt{A^2 - x_2^2}$
$2 = \omega \cdot \sqrt{A^2 - 3^2} \ldots (1)$ | $3 = \omega \cdot \sqrt{A^2 - 2^2} \ldots (2)$

DE (1) y (2): $\omega = 1\,\frac{rad}{s},\ A = \sqrt{13}\,m$

$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 1 = \frac{2\pi}{T}\ \therefore T = 2\pi\,s$



LUEGO: DEL M.C.U.

360° — T = 2π s
90° — t = ?

$t = \frac{90° \cdot 2\pi}{360°}$
$\therefore t = \frac{\pi}{2}\,s$

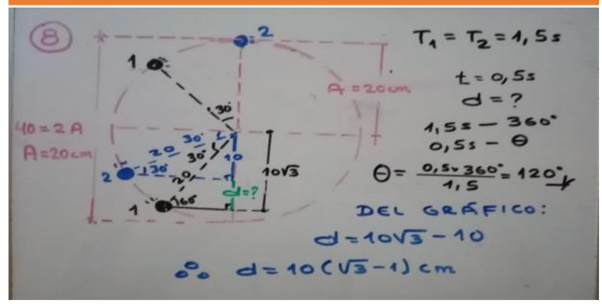
D

PROBLEMA 08

08. Dos partículas oscilan con movimientos armónicos simples a lo largo de un segmento de recta común de longitud 40 cm. Cada partícula tiene un periodo de 1,5 s, pero difieren en fase en 30° ¿Qué distancia habrá entre ellas 0,5 s, después de que la partícula rezagada deja un extremo de la trayectoria?

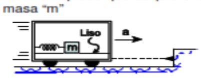
A) $20\sqrt{3}$ cm B) 10 cm
C) $20(\sqrt{3}-1)$ cm D) $10(\sqrt{3}-1)$ cm
E) $10\sqrt{3}$ cm

RESOLUCIÓN 08



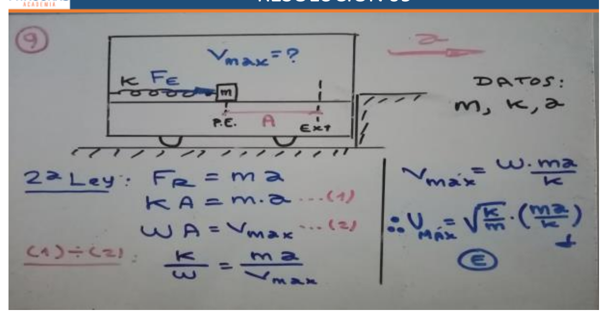
PROBLEMA 09

09. Luego de incrustarse el coche que se mueve con una aceleración "a", determine la máxima rapidez que adquiere el bloque de masa "m"



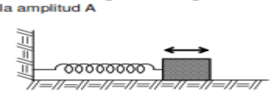
A) $\sqrt{\frac{m}{k}}\left(\frac{ma}{k}\right)$ B) $\sqrt{ma(km)}$
C) $\sqrt{m/ka}$ D) $\sqrt{\frac{k}{m}(ma)}$
E) $\sqrt{\frac{k}{m}}\left(\frac{ma}{k}\right)$

RESOLUCIÓN 09



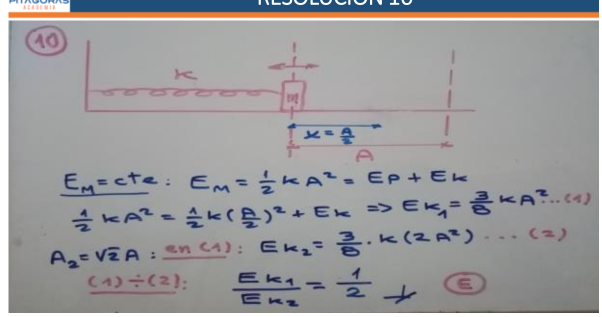
PROBLEMA 10

10. Sea A la amplitud de las oscilaciones correspondiente a un oscilador armónico. Si se cambia A por $A' = \sqrt{2}\,A$, halle el cociente de las energías cinéticas del sistema correspondientes a las amplitudes A y A', cuando la elongación sea igual a la mitad de la amplitud A



A) 3/8 B) 3/7 C) 3/5
D) 3/4 E) 1

RESOLUCIÓN 10



PROBLEMA 11

11. Dos péndulos de longitudes L_1 y L_2 ($L_1 = 4L_2$) y de masas m_1 y m_2 ($m_2 = 4m_1$) respectivamente, son soltados del reposo formando ángulos $\theta_1 = 2\theta_2 = 6°$ con la vertical. Entonces la relación de sus periodos es:

A) 1 B) 4 C) 3
D) $\sqrt{2}$ E) 2

RESOLUCIÓN 11

11

$L_1 = 4L_2 \begin{cases} L_2 = L \\ L_1 = 4L \end{cases}$

$m_2 = 4m_1$

$\theta_1 = 2\theta_2 = 6°$

$\frac{T_1}{T_2} = ?$

$\Rightarrow T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} \ldots (1)$

$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}} \ldots (2)$

$(1) \div (2)$: $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$

$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{4L}{L}}$ $\therefore \frac{T_1}{T_2} = 2$

E

PROBLEMA 12

12. Un péndulo efectúa 10 oscilaciones. Otro péndulo, en el mismo tiempo que el primero, efectúa 6 oscilaciones. La diferencia entre las longitudes de ambos péndulos es 16 cm. Hallar las longitudes de los péndulos

A) 10 cm; 26 cm
B) 9 cm; 25 cm
C) 12 cm; 28 cm
D) 14 cm; 30 cm
E) 20 cm; 36 cm

RESOLUCIÓN 12

12

$F_1 = 10\ Hz \Rightarrow T_1 = \frac{1}{10}\ s \Rightarrow \frac{1}{10} = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} \ldots (1)$

$F_2 = 6\ Hz \Rightarrow T_2 = \frac{1}{6}\ s \Rightarrow \frac{1}{6} = 2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}} \ldots (2)$

$L_2 - L_1 = 16\ cm \ldots (*)$

$(1) \div (2)$: $\frac{3}{5} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$

$L_1 = ?$

$L_2 = ?$

$\frac{9}{25} = \frac{L_1}{L_2} \Rightarrow \begin{matrix} L_1 = 9k \\ L_2 = 25k \end{matrix} \ldots (3)$

(3) en $(*)$: $25k - 9k = 16$

$k = 1$

$\therefore \begin{matrix} L_1 = 9\ cm \\ L_2 = 25\ cm \end{matrix}$

B

PROBLEMA 13

13. Un péndulo de longitud 1 m oscila 240 veces en un tiempo t, en tanto que otro péndulo oscila 20 veces en el mismo tiempo. Halle la longitud del segundo péndulo. Se asume que ambos péndulos realizan oscilaciones de pequeña amplitud.

A) 240 m B) 100 m C) 90 m
D) 144 m E) 150 m

RESOLUCIÓN 13

13

$L_1 = 1m$

$F_1 = 240 Hz$

$F_2 = 20 Hz$

$L_2 = ?$

$F = \frac{1}{T} \Rightarrow F = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{L}}$

$F_1 = 240 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{L_1}} \ldots (1)$

$F_2 = 20 = \frac{1}{2\pi} = \sqrt{\frac{g}{L_2}} \ldots (2)$

$(1) \div (2)$: $12 = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$

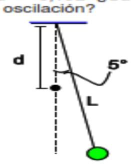
$144 = \frac{L_2}{1}$

$\therefore L_2 = 144 m$

D

PROBLEMA 14

14. Un péndulo simple oscila con un periodo de 2 s. Directamente debajo del punto de suspensión se ubica un clavo a una distancia d = 0,19L ¿Cuál es el nuevo periodo de oscilación?



A) 3,8 s B) 2,6 s C) 1,9 s
D) 3,2 s E) 2,1 s

RESOLUCIÓN 14

14

d, $L_1 = L$, L_2, $\frac{T_2}{2}$, $\frac{T_1}{2}$

$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} = 2\,s \ldots (1)$

$2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}} = T_2 \ldots (2)$

$(1) \div (2)$: $\sqrt{\frac{L_1}{L_2}} = \frac{2}{T_2}$

$\sqrt{\frac{L}{0{,}81L}} = \frac{2}{T_2} \Rightarrow T_2 = 1{,}8\,s$

$d = 0{,}19L$

$L_2 = L - d$

$L_2 = 0{,}81L$

$T_F = ?$

$\Rightarrow T_F = \frac{T_1}{2} + \frac{T_2}{2}$

$T_F = \frac{2}{2} + \frac{1{,}8}{2}$

$\therefore T_F = 1{,}9\,s$ ⊥ C

PROBLEMA 15

15. Un reloj de péndulo, de longitud L, está instalado en un ascensor e indica la hora correcta cuando el ascensor está en reposo o cuando se mueve a velocidad constante. Para que el reloj marque la hora correcta cuando el ascensor sube con aceleración de 5 m.s^{-2}, es necesario que la longitud del péndulo sea: (g = 10 m.s^{-2})
A) Incrementada en 20%
B) Disminuida en 30%
C) Disminuida en 40%
D) Incrementada en 50%
E) Incrementada en 75%

RESOLUCIÓN 15

15

$g_{\text{efectiva ascensor}} = g \pm a$ (+) ↑ a ; (−) ↓ a

DATO: ↑ $a = 5\,\frac{m}{s^2}$ ⇨ $g_{ef} = g + a = 15\,\frac{m}{s^2}$

$g = 10\,\frac{m}{s^2}$

DATO: $T_F = T_i$

$2\pi\sqrt{\frac{L_F}{g_{ef}}} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

AL: $\frac{L_F}{15} = \frac{L}{10} \Rightarrow L_F = 1{,}5L$

∴ incrementar 50% ⊥ D

PROBLEMA 16

16. Un péndulo simple se encuentra dentro de un ascensor, observándose que las oscilaciones duran 3,14 s. Si la longitud del péndulo es de 2 m, ¿qué podemos afirmar sobre el ascensor? (g= 10 m/s^2)

A) Sube aceleradamente con una aceleración de 8 m/s^2.
B) Baja aceleradamente con una aceleración de 8 m/s^2.
C) Sube aceleradamente con una aceleración de 2 m/s^2.
D) Baja aceleradamente con una aceleración de 2 m/s^2.
E) Baja aceleradamente con una aceleración de 12 m/s^2.

RESOLUCIÓN 16

16

$T = 3{,}14\,s$

$L = 2\,m$

$g = 10\,\frac{m}{s^2}$

$a = ?$

$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g_{ef}}}$

$3{,}14 = 2\pi\sqrt{\frac{2}{g_{ef}}}$

AL: $1 = 4 \cdot \frac{2}{g_{ef}}$

$\therefore g_{ef} = 8\,\frac{m}{s^2}$

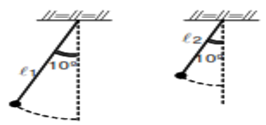
$g_{ef} = g \pm a$

$8 = 10 - a \Rightarrow a = 2\,\frac{m}{s^2}$

(−) ↓ a : BAJA ⊥ D

PROBLEMA 17

17. En la figura se muestran dos péndulos de longitudes L_1= 6,25 m y L_2= 2,25 m, respectivamente e inician sus movimientos desde el mismo extremo. Determine el tiempo (en s) mínimo para el cual los péndulos se encontraran en la misma fase inicial (considere: $g = \pi^2$ m/s^2)



A) 5 B) 8 C) 10
D) 15 E) 20

RESOLUCIÓN 17

(17)

$L_1=6{,}25\,m$ $\quad T_1=2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}}$

$L_2=2{,}25\,m$ $\quad T_1=2\pi\sqrt{\frac{6{,}25}{\pi^2}}=5s$

$g=\pi^2$ $\quad T_2=2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}}$

$T_1=2\pi\sqrt{\frac{2{,}25}{\pi^2}}=3s$

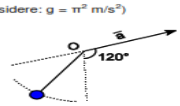
$t=?$ (M.C.M.: 3s y 5s)

$\therefore\ t=15s$ (D)

PROBLEMA 18

18. Determine el periodo de las oscilaciones pequeñas de un péndulo matemático de longitud $\sqrt{7}/2$, si el punto de suspensión "O" del péndulo se mueve con respecto a la superficie de la Tierra con una aceleración igual a la mitad de la aceleración de la gravedad ($a = g/2$)

(Considere: $g = \pi^2$ m/s^2)



A) 1 s
B) 2 s
C) 3 s
D) 4 s
E) 5 s

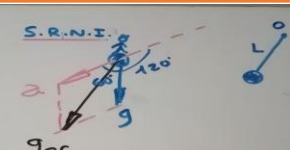
RESOLUCIÓN 18

(18)

$L=\frac{\sqrt{7}}{2}\,m$

$g=\pi^2\,\frac{m}{s^2}$

$a=\frac{g}{2}$



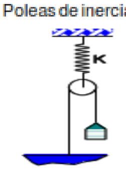
$g_{ef}=\sqrt{g^2+a^2+2\cdot g\cdot a\cdot\cos 60°}=\sqrt{g^2+\left(\frac{g}{2}\right)^2+2\cdot g\cdot\frac{g}{2}\cdot\frac{1}{2}}$

$g_{ef}=\frac{g}{2}\sqrt{7}=\frac{\pi^2}{2}\sqrt{7}\ m/s^2$

$T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g_{ef}}}\Rightarrow T=2\pi\sqrt{\frac{\sqrt{7}/2}{\frac{\pi^2}{2}\sqrt{7}}}=2s$ (B)

PROBLEMA 19

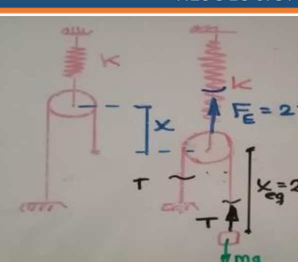
19. En el sistema, halle la constante de rigidez equivalente. Poleas de inercia despreciable.



A) K/2 B) K/4 C) K/3
D) K/5 E) K/7

RESOLUCIÓN 19

(19)



$F_E=kx$

$2T=kx$ ...(1)

$F_{eq}=k_{eq}\cdot x_{eq}$

$T=k_{eq}\cdot 2x$ ...(2)

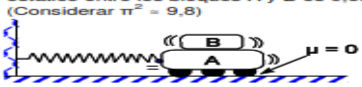
(1)÷(2):

$2=\frac{k}{2k_{eq}}$

$\therefore\ k_{eq}=\frac{k}{4}$ (B)

PROBLEMA 20

20. Determinar la mayor amplitud de oscilación del sistema mostrado en la figura para que el bloque B no deslice sobre el bloque A. Se sabe que la frecuencia de oscilación es de 3 Hz y que el coeficiente de rozamiento estático entre los bloques A y B es 0,6. (Considerar $\pi^2 = 9,8$)



A) $\frac{5}{3}$ cm   B) $\frac{4}{3}$ cm   C) $\frac{5}{7}$ cm

D) $\frac{5}{4}$ cm   E) $\frac{9}{5}$ cm

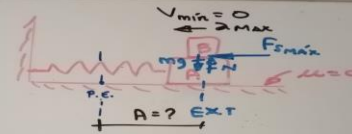
RESOLUCIÓN 20

20

$f = 3Hz$

$\mu_s = 0,6$

$g = \pi^2 = 9,8$



2a Ley: $F_R = m \cdot a$

$F_{smax} = m \cdot a_{max}$

$\mu_s \cdot N = m \cdot \omega^2 \cdot A$

$0,6\, mg = m(2\pi f)^2 \cdot A$

$0,6 \cdot \pi^2 = 4\pi^2 \cdot 3^2 \cdot A$

$A = \frac{1}{60}\, m \;\therefore\; A = \frac{5}{3}\, cm$ (A)

SEMESTRAL UNI - FÍSICA

GRACIAS
POR SU
PARTICIPACIÓN